Aus der Medizinischen Universitätsklinik Rostock
Direktor: Professor Dr. Hans Curschmann

Erfahrungen mit der Kurzwellentherapie

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Rostock

Vorgelegt von

Carl Weber

aus Neiße (O.-S.)

Buchdruckerei Hanns Michel, Berlin NW 7, Marienstraße 11
1933

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Anwendung von kurzen elektrischen Wellen zur Behandlung des Menschen ist noch ein junges und mitten in der Erörterung stehendes Gebiet. Abgesehen von der Röntgentiefentherapie gibt es keine andere Form elektrischer Energie, die gerichtet und mit großer Energie in die Tiefe dringen kann. Die Anwendung elektrischer Fernwirkung überhaupt geht auf d'Arsonval zurück, der 1899 das magnetische Feld im Innern großer Spulen auszunutzen versuchte. (Autokonduktion). Die eigentliche Hertz'sche Welle wurde therapeutisch zuerst von Heermann und bald darauf von Lakhosky benutzt, der ein Zurückgehen von Pflanzentumoren unter der Wirkung der Hertz'schen Welle beobachtet. Von den kurzen elektrischen Wellen haben 1926 in Amerika Schereschewski und unabhängig davon in Deutschland der Physiker Esau und der Mediziner Schliephake zu biologischen Zwecken Gebrauch gemacht. Während Schereschewski nur Versuche machte, hat Schliephake die Kurzwellen zur Therapie von menschlichen Krankheiten angewandt. Erwähnt sei noch, daß Stieböck schon früher auf die Möglichkeit einer Verwendung elektrischer Wellen in der Medizin hingewiesen hat. Bei den zur medizinischen Anwendung gelangten Kurzwellen handelt es sich um Hertz'sche Wellen von einer Länge von 30 m abwärts. Vorzugsweise kommt hier das Wellengebiet um 15 m in Frage, da einerseits ihre Applikation am leichtesten möglich ist, andererseits mit ihrer Applikation bisher die meisten Erfahrungen vorliegen.

Zur Erzeugung der elektrischen Schwingung hat man grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Systemen zu unterscheiden, das eine, bei dem die Erregung der Hochfrequenzschwingungen durch eine Elektronenröhre, wie sie in der Rundfunktechnik bekannt ist, erfolgt, das andere, bei dem

die Hochfrequenzschwingungen durch Löschfunkenstrecken erregt werden, wie sie in die deutschen Langwellendiathermieapparate eingebaut werden. Sie unterscheiden sich, wie schon der Name sagt, durch die Wellenlänge. Ein gewöhnlicher Diathermieapparat hat eine Wellenlänge von einigen hundert Metern. Zu den Kurzwellenapparaten rechnet man nur solche, deren Wellenlänge kürzer als 30 m ist. Der Unterschied in den Erzeugersystemen besteht darin, daß die ersteren (Elektronenröhren) ungedämpfte Schwingungen (Stromstöße mit konstant bleibender Amplitude), die letzteren (Löschfunkensender) gedämpfte (die einzelnen Stromstöße klingen mit immer kleiner werdender Amplitude ab) Schwingungen aussenden. Welcher Schwingungsart für die Therapie der Vorzug zu geben ist, darüber liegt ein eindeutiges Urteil noch nicht vor. Soweit bis jetzt überblickt werden kann, scheinen sie sich in ihren biologischen Effekten nicht voneinander zu unterscheiden. Der zu behandelnde Körper bildet einen Teil eines elektrischen Schwingungskreises. Auf die Schaltung soll ausführlicher hier nicht näher eingegangen werden. Als wesentlich ist anzuführen, daß man bei jedem Kurzwellenapparat zwei Schwingungskreise zu unterscheiden hat und zwar den Primär- oder Erregungskreis und den Sekundär- oder Wirkungskreis, in dem der Patient liegt. Man kann dann vom Schwingungserzeuger aus den zweiten Kreis in Resonanz bringen, d. h. abstimmen, was durch Resonanzinstrumente geschieht (die elektrische Resonanz beruht auf denselben Gesetzen wie die akustische). Körperteil und Elektroden bilden den Behandlungskondensator. Bringt man nun zwischen die Elektroden Körperteile, die ja verschieden dick sind, so ändert sich die Größe der Behandlungskapazität und der Sekundärkreis muß neu abgestimmt werden. Die biologisch-therapeutischen Effekte werden bei der Bestrahlung im Kondensatorfeld ausgelöst. Die Elektroden stehen in keinerlei direkter Verbindung mit dem Körper. Der Körper liegt also in physikalischem Sinne zwischen zwei elektrisch geladenen Platten in einem Kondensator als Dielektrikum. Da das zwischen den Kondensatorplatten liegende Gewebe eine hohe Dielektrizitätskonstante besitzt, eine Konstante, die

größere elektrische Verluste bedingen muß, so finden im Körper Energieverluste bzw. Energiesetzungen statt. Aus der elektrischen Energie entsteht Wärme, die völlig gleichmäßig gestaltet wird, auf die auch dazwischen liegende Isolierschichten keinen Einfluß haben, eine Tatsache, die durch Versuche von Raab und Schliephake auch experimentell bewiesen worden ist. Dagegen muß man berücksichtigen, daß bei der Diathermie, wo die Energieumsetzung nach dem Joule'schen Gesetz vor sich geht, im Gewebe größten Widerstandes (im Gegensatz zu den Kurzwellen) die Hauptwärmemenge produziert wird. Es findet also schon in der Haut starke Wärmeproduktion statt, ferner im Fett als einem schlechten elektrischen Leiter. Es kommt also wenig Strom zu den Muskeln. Darüber hinaus nimmt der Strom den Weg geringsten Widerstandes durch das Unterhautblutgefäßsystem. Auf diese Weise fließt ein grosser Teil nach der andern Platte, ohne am rechten Ort zur Wirkung zu kommen. Einen weiteren Widerstand findet der Strom am Knochen, den er nicht durchdringen kann, sondern den er umgeht. Es findet also keine Energieumsetzung, also auch keine Wärmebildung dort statt. Es hat sich ergeben, daß der Stromlinienverlauf bei Kurzwellen viel homogener durch den aus elektrisch ungleichen Schichten bestehenden menschlichen Körper stattfindet. Der Diathermiestrom fließt (da er den geringsten Stromwiderstand sucht) gewöhnlich entlang der Blutgefäßbahn. Außerdem bilden die Zellen einen zu großen Widerstand und werden zum größten Teil nur durch Kontaktwärme erwärmt. Die Kurzwellen dagegen sind unabhängig vom Widerstand und führen deshalb — praktisch genommen — an jedem Punkt der Zelle zu einer Energieumsetzung. Die daraus resultierende Wärme, die graduell beeinflußt und lokalisiert werden kann, ist der Ausdruck eines bestimmten Geschehens in den Zellen, auf das die biologischen und physikalischen Effekte zurückgeführt werden. Um die Art der Vorgänge näher zu erfassen, sind Versuche vorgenommen worden, von denen ich einige anführen möchte, die im Hinblick auf die therapeutischen Ziele gemacht wurden. Hauptsächlich handelt es sich um Versuche über Beeinflußung von

Krankheitserregern und künstlich infizierten Tieren. Als Ergebnis darf ich anführen, daß Bakterien im elektrischen Feld unter gewissen Umständen abgetötet werden. Es spielt vor allem dabei die Stärke des Feldes, Wellenlängen, Temperatur als Einwirkung eine Rolle. Als besonders empfindlich erwiesen sich Staphylokokken. Es wurde dabei ein unmittelbares Einwirken des elektrischen Feldes auf Bakterien durch Kontrollen mit Warmbadkontrollaufschwemmungen festgestellt. Bei Anwendung verschiedener Wellenlängen zeigte sich eine ungleichartige Wirkung.

Schliephake und Haase und auch Liebesny stellten eine Abhängigkeit von der Wellenlänge fest. Weitere Versuche stellte Schliephake und Ostertag an und sie kamen wie auch Pätzold, zu dem Ergebnis, daß eine bestimmte Beziehung zwischen Wellenlänge und Beschaffenheit der durchbluteten Substanz, bei der eine maximale Erwärmung erreicht werden kann, besteht. In der weiteren Erforschung dieser selektiven Wirkungen liegt nach Ansicht der führenden Forscher eine große Aufgabe für die Zukunft. Des weiteren konnte Pflomm nachweisen, daß der Chemismus im entzündeten Gewebe im Sinne einer Förderung der Heilungsvorgänge beeinflußt wird, und zwar im Sinne einer Umstimmung des Serums nach der sauren Seite. Er wies ferner am Verhalten der Blutgefäßwände eine Einwirkung der Kurzwellen auf das vegetative System in Gestalt einer Herabsetzung des Sypathikotonus und Abschwächung des Vagotonus nach. Jörns stellte auf Kurzwelleneinwirkung eine Anregung der Phagocytose fest. Weiter gelingt es nach Untersuchung von Schliephake durch sie eine Aktivierung des Kalziumions herbeizuführen. Daß bei Bestrahlung des Zentralnervensystems sich Störungen in der Wärmeregulierung zeigen, möchte ich nicht unerwähnt lassen. In Hinblick auf diesen Befund kündigt Schliephake auf dem Gebiet der Wärme- und Kälteforschung mittels Kurzwellen weitere Ergebnisse an. Auch an eine Einwirkung der Kurzwellen auf Tumoren ist gedacht worden. Wenn auch Reiter erst neuerdings wieder eine Hemmung der Stoffwechselvorgänge durch Kurzwellen ge-

sehen haben will, so warnen doch alle übrigen Autoren vor übertriebenen Hoffnungen, da die Praxis in dieser Beziehung bis jetzt das Gegenteil lehrte.

Aus den kurz skizzierten physikalisch-chemischen und biologischen Effekten kann man wohl annehmen, daß die Kurzwellentherapie vor allem als Entzündungstherapie in Frage kommt. Es sollen nun die Eindrücke mitgeteilt werden, die im Verlauf der letzten 11 Monate sowohl in der hiesigen medizinischen Klinik als auch soweit veröffentlicht, gewonnen wurden. Allerdings muß bemerkt werden, daß die Verschiedenheit der Krankheitsbilder und ihres Verlaufs bei allen therapeutischen „Erfolgen" zu größter Kritik nötigt!

Wir verwenden in unserer Klinik den Kurzwellenapparat „Undala". Seine Schaltung soll kurz erläutert werden. Die Wechselspannung des Ortsnetzes wird an einen Transformator gelegt, der die Spannung auf einige tausend Volt hochtransformiert. Diese Hochspannung liegt an einer aus einer größren Anzahl von Einzelfunkenstrecken bestehenden Löschfunkenstrecke. Jeder in dieser Funkenstrecke übergehende Funke regt in dem aus Kondensatoren und einer Spule von wenigen Windungen bestehenden Erregerkreise Hochfrequenzschwingungen an, die durch eine zweite Spule auf den Behandlungskreis übertragen werden. Die Resonanz beider Kreise, die zur Erreichung des Maximums des Apparates nötig ist, erfolgt beim Undala durch einen vorhandenen Reguliergriff. Der Resonanzpunkt ist an dem vorhandenen Amperemeter dadurch ersichtlich, daß der Ausschlag des Instrumentes beim Drehen des Reguliergriffes ein Maximum erreicht. Um die Behandlungswellenlänge ändern zu können, ist beim Undala ein Wellenlängeumschalter vorgesehen, durch den die Kapazität des Erregerkreises verändert werden kann. Der im übrigen einfache Aufbau der Apparate in Verbindung mit dem Funkenstreckenprinzip das noch den Vorzug der Billigkeit hat, und gegenüber den Röhrenapparaten betriebssicherer und nicht so der Abnutzung unterworfen ist, und die im übrigen einfache Bedienung hat zur Folge, daß für die Praxis die Verwendung der Funkenstreckenapparate gegenüber den Röhrensendern das Feld behauptet. Als Elektroden

benutzen wir die von der Firma Sanitas hergestellten Elektroden aus biegsamen Gummi, die vor den Bleielektroden des Diathermiapparates den Vorteil der besseren Anschmiegsamkeit haben. Sie sind zwecks Bildung eines gleichmäßigen Kondensatorfeldes genau parallel anzulegen. Die Befestigung geschieht mittels elastischer Gummibänder. Die Elektroden können über den Verband angelegt werden (z. B. bei fistelnden Prozessen), ohne daß die Tiefenwirkung beeinträchtigt wird. Die Dosierung richtet sich in der Hauptsache nach dem subjektiven Wärmegefühl des Patienten. Schädigungen können nicht eintreten, da der Patient unter ständiger Beobachtung steht. Die Dauer der Behandlung beträgt im Durchschnitt 10 Minuten. Behandelt wird in den meisten Fällen täglich.

In der Rostocker Medizinischen Klinik wurden seit dem 1. Januar 1933 54 Fälle mittels Kurzwellen behandelt. Die folgende Aufstellung gibt über Zahl und Art sowie über die Resultate, soweit sie sich verfolgen ließen, Aufschluß.

Schweißdrüsenabszeß

1. Frl. Hedw. C., 3 × bestrahlt — kein Erfolg.

Gesichtsfurunkel

2. Anni K., 19 J., Konstoristin, 4 × bestrahlt — Heilung.

Arthritis deformans

3. Paul Sch., 49 J., Kellner
   rechtes Knie und rechtes Handgelenk, 15 × bestrahlt — keine Besserung.
4. Karl B., 44 J.
   Lendenwirbelsäule, 7 × bestrahlt: subjektiv angenehm empfunden.
5. Richard H., 60 J.,
   Linkes Schultergelenk, 10 × bestrahlt, keine Besserung.
6. Christian L., 59 J., Statthalter,
   Linkes Hüftgelenk, links Knie und rechtes Schultergelenk, 4 × bestrahlt, — kein Erfolg.

7. Hermann R., 62 J.,
Linkes Kniegelenk, 33 × bestrahlt, keine Besserung.
8. Henriette St., 54 J.
Linkes Hüftgelenk, 10 × bestrahlt, keine Besserung.
9. Linkes Hüftgelenk, 10 × bestrahlt, keine Besserung.
10. Karl G., 50 J.
Linke Hüfte, 12 × bestrahlt, keine Besserung subjektiv angenehm empfunden.

Arthrolues tardiva

11. Walter K., 42 J., Wirtschafter,
Linke Schulter, 14 × bestrahlt; Erleichterung der Beschwerden, keine Besserung.

Arthropathia luica

12. Franz L., 67 J.
Rechtes Knie, 5 × bestrahlt: unverändert.

Arthritis tuberculosa

13. Wilhelm K., 44 J., Kaufmann,
Rechtes Handgelenk, 10 × bestrahlt, Besserung (subjektiv und objektiv).

Polyarthritis rheumatica

14. Hilma L., 22 J., Hausmädchen,
Linke Schulter, 10 × bestrahlt.: Subjektive Besserung.
15. Klara M., 35 J.
Linke Schulter, linker Ellenbogen, linkes Handgelenk, 17 × bestrahlt, gebessert.
16. Hildegard R., 23 J., Schülerin,
Rechtes Schultergelenk, 20 × bestrahlt, gegebessert.
17. Olga R., 46 J.
Linkes Kniegelenk, 17 × bestrahlt; Schmerzlinderung bis 4 Stunden nachher.

18. Walter S., Landwirt,
Rechtes Knie und beide Fußgelenke, 21 × bestrahlt; gebessert.

19. Berta W.,
rechtes Schulter- und Ellenbogengelenk, 10 × bestrahlt, gebessert.

20. Karl M., 72 J.
Linkes Kniegelenk, 18 × bestrahlt, Besserung.

Hüftbeschwerden nach pertrochänterer Fraktur

21. Felix S.,
Rechtes Hüft- und Fußgelenk, 14 × bestrahlt. Keine Besserung.

Pleuritis exsudativa

22. Maximilian A., 27 J.
Rechte Seite, 10 × bestrahlt, keine Beeinflussung.

23. Emil B., 30 J.
Rechte Seite, 15 × bestrahlt; Fiebersenkung, subjektive Erleichterung.

24. Frieda D.,
Rechte Seite, 14 × bestrahlt, Besserung im Sinne einer Fieberherabsetzung und subjektiven Erleichterung.

25. Wilhelm J., 53 J.
Postpneumothoracisches Exsudat rechte Seite, 12 × bestrahlt, Besserung im Sinne einer Erleichterung.

26. Gustav K., 54 J.
Doppelseitig, 15 × bestrahlt, Exitus.

27. Walter R., 24 J.
Doppelseitig, 15 × bestrahlt, Besserung im Sinne einer Fieberherabsetzung und relativ-schnellen Resorption des Exsudats.

28. Willi T.,
Linke Seite, 14 × bestrahlt, ohne Effekt.

29. Erwin U., 23 J.
Doppelseitig, 30 × bestrahlt, Fieberherabsetzung, subjektive Besserung.

30. Erich L., 18.
Rechte Seite, 20 × bestrahlt, subjektive Besserung und relativ schnelle Resorption.

31. Irma V., 23 J.
Rechte Seite, 10 × bestrahlt, Subjektive Besserung, Resorption (noch in Behandlung).

Pleuraschwarte

32. Frieda D.,
rechts hinten unten, 5 × bestrahlt, keine Besserung.

33. Friedrich K.,
Links hinten unten, 9 × bestrahlt, subjektive Besserung, keine Beschwerdenfreiheit.

Pleuritis sicca

34. rechts hinten, 11 × bestrahlt, Subjektive Besserung. Keine Heilung.

Bronchiektasie

35. Helena S.,
in beiden Unterlappen diffus zylindrische Bronchiektasien, auch röntgenol. und bronchograph. festgestellt. 25 × bestrahlt, gute Besserung, im Sinne eines Temperaturabstieges, Gewichtszunahme. Nachlassen des Auswurfs.

Narbenbeschwerden nach Laparotomie

36. Amalie M., 35 J.
6× bestrahlt keine Besserung.

Arteriosklerotische Gangrän des linken Fußes

37. Otto Th., Statthalter
8 × bestrahlt, keine Beeinflußung.

Ischias

38. Friedrich A., Schlächter, 54 J.
rechtes Bein, gebessert.

39. Helmuth R., 27 J.
rechtes Bein, 17 × bestrahlt, etwas gebessert

Trigeminus Neuralgie

40. Hans G., 22 J.
Kopf, 6 × bestrahlt, keine Besserung.

Polyneurithis

41. Ernst S., 42 J., Bahnarbeiter.
Beide Beine. 5 × bestrahlt, z. T. gebessert.

Facialis Parese

42. Rudolf W., 64 J.
Kopf, wenig gebessert. (6 × bestrahlt).

Plexusschädigung nach apoplektischen Insult

43. Karl K., 60 J.
Rechte Schulter, 16 × bestrahlt, sehr gebessert.

Tbc. pulm. dupl.

44. Gottlieb C., 45 J.
beiden Seiten, 50 × bestrahlt, keine Besserung.

Myalgia parästhetica

45. Karl S., 54 J., Kaufmann.
rechtes Bein, 15 × bestrahlt, keine Beeinflussung.

Rheumatische Beschwerden

46. Martha W., 33 J.
Rücken, 9 × bestrahlt. Gebessert.

47. Hermann M., 33 J.
Halsmuskulatur, gebessert.

Ureterenspasmus

48. Paul Sch.,
8 × bestrahlt, nicht beeinflußt.

Allgemeine Neurose mit Organbeschwerden

49. Hermann P., 36 J.
15 × bestrahlt. Etwas gebessert.

Nach Dauersondenernährung noch Wühlen im Leib

50. Frieda T., 36 J.
11 × bestrahlt, abgesetzt ohne Erfolg.

Phlegmone

51. Edda O., 19 J.
Linker Oberschenkel, 6 × bestrahlt, kein Erfolg (Inzision).

Cholecystitis

52. Frieda T., 32 J.
4 × bestrahlt, Subjektive Besserung.

Cholecystitische Verwachsungen

53. Marie P., 32 J.
6 × bestrahlt, Subjektive Besserung.

Lanzinierende Schmerzen

54. Albert G., 30 J.
vorübergehende Erleichterung, bis 2 Std. nach Bestrahlung.

Uebereinstimmend wird berichtet, daß Furunkel und Karbunkel ein Behandlungsgebiet bilden, in dem fast in allen Fällen durchschlagender Erfolg erzielt werden konnte. Die Schmerzen und das Spannungsgefühl gehen bald zurück. Ist der Furunkel noch klein, so ist er am Tage nach Bestrahlung beträchtlich verkleinert, trocknet aus und verschwindet bald. Außer in der Schmerzlosigkeit liegt ein großer Vorzug in der narbenlosen Heilung, was bei Gesichts- und Nasenfurunkeln eine Rolle spielt. Schliephake berichtet über ca. 200 Fälle. Bei vorhandener Abszedierung findet meist ein Durchbruch nach außen und schnelle Heilung statt. Ebenso günstige Erfolge werden von den hartnäckigen Schweißdrüsenabszessen und Panaritien berichtet, bei welchen keine Inzision nötig war. Wir haben allerdings in einem

Falle von Schweißdrüsenabszeß keinerlei besondere Wirkung der Kurzwellen beobachtet. Die schmerzstillende Wirkung infolge der Tiefenerwärmung macht sich bei den Arthritiden verschiedenster Aetiologie bemerkbar. Dauerresultate scheinen uns aber vor allem bei chronischen Formen nicht immer vorhanden zu sein. Meine Aufstellung läßt dies ja auch erkennen. Sehr Gutes sowohl in subjektivem als objektivem Sinne soll die Behandlung gonorrhoischer Arthritiden mit Kurzwellen leisten, wie auch in hiesiger Hautklinik festgestellt wurde. Dagegen werden Erfolge in der Behandlung von Harnröhren-Go. negiert. Von Myalgien, Lumbago werden Beseitigung der Beschwerden rascher als bei Diathermie erreicht. Bei der Behandlung von Neuralgien und Neuritiden bieten die Kurzwellen den Vorteil, daß im akuten und subakuten Stadium bestrahlt werden kann, im Gegensatz zu Diathermie, die in diesen Fällen sogar kontraindiziert ist. Jedoch betont z. B. Raab, daß die verschiedenen Fälle von Neuritiden ganz verschieden reagieren und öfter zur Combinationstherapie geschritten werden muß, wie auch die Erfahrung unserer Klinik lehrt. Von den Erkrankungen der inneren Organe soll sich nach Laqueur und Remzi in hervorragender Weise das Asthma bronchiale eignen, dessen Bestrahlung die befriedigendsten Erfolge mit dem neuen Verfahren ergab. Bei Pleuraexsudaten glauben auch wir in der Rostocker Klinik eine günstige Einwirkung im Sinne einer subjektiven Besserung und rascheren Resorption gesehen zu haben (wie dies aus meiner Aufstellung hervorgeht). Bei tuberkulösen Exsudaten sind jedoch Rezidive beobachtetet worden. Pleuritis sicca und auch Pleuraschwarten wurden, wie auch wir uns überzeugen konnten, nicht beeinflußt. Inwieweit die Tuberkulose selbst Tendenz zur Heilung zeigt, darüber läßt sich vorerst nichts sagen, jedenfalls wird auf diesem Gebiete weitergearbeitet. Ueber Anwendung bei Lungenabszessen und Empyemen besitzen wir keine ausgedehnteren eigenen Erfahrungen. Die veröffentlichten Fälle sprechen für eine Heilung nach Kurzwellenkuren, desgleichen bei abszedierender Pneumonie. Die angegebenen Fälle sind dabei zahlenmäßig gering. Auch Fälle von wesentlicher

Besserung bei Bronchiektasie werden berichtet, die besonders gut sind, wenn die Erkrankung nicht allzusehr fortgeschritten ist, ein Befund, den wir voll und ganz bestätigen können. Von Bestrahlung der Abdominalorgane wird über Bestrahlung bei Adhäsionsbeschwerden nach Laparatomien berichtet. Das Resultat besteht in Erleichterung der Beschwerden, die aber nicht völlig beseitigt wurden. Bei Erkrankung der Gallenblase trat Besserung des subjektiven Befindens ein. Die Erfahrungen sind dabei allerdings noch spärlich. Im gynäkologischen Gebiet will Laqueur und Remzi nicht von einer Ueberlegenheit der Kurzwellen gegenüber der Diathermie sprechen, da der Vorteil der Anwendbarkeit auch in frischeren Fällen durch die geringere Häufigkeit einer objektiven Einwirkung auf entzündliche Tumoren der Adnexe und Parametrien aufgehoben wird. Er beobachtete weiter, daß wie bei der Diathermie auch bei der Kurzwellenbehandlung der Unterleibsorgane verfrühte und verstärkte Menses hervorgerufen werden. Auch Döderlein, der zuerst über Erfahrung in der Gynäkologie berichtet, spricht von einer günstigen subjektiven Besserung, aber von dem Fehlen einer objektiven Einwirkung. Allerdings hofft Laqueur von einer Verbesserung in der Technik eine eventuelle objektive Einwirkung, da die Kurzwellenwirkung von außen her schlecht lokalisiert werden kann, und vaginale Anwendung nicht versucht wurde. Raab berichtet allerdings über objektive Besserung. Eine Schädigung des Ovars ist noch nicht beobachtet worden. Merkwürdigerweise ist Schliephake in seinem Buch über Kurzwellen auf gynäkologische Erkrankungen nicht eingegangen, obwohl er eine Elektrode zur vaginalen Anwendung beschreibt. Laqueur und Remzi berichten aber über günstigere Erfolge bei oberflächlicher infiltrativer Schwellung nicht entzündlicher Art, wo sie auch sehr gute objektive Erfolge angeben: Bei verschiedenen Hämatomen, die sonst keine Neigung zur Rückbildung hatten, und bei einem Konglomerattumor und Narben nach Laparatomie. Ueber die Behandlung bei Entzündung an männlichen Genitalien besteht wenig Erfahrung. Raab und Schliephake berichten von günstigem Einfluß auf Epiditimitis und Infiltraten.

Als weiteres dankbares Gebiet werden noch die Empyeme der pneumatischen Höhlen angegeben, ebenso Osteomyelitiden. Eine Phlegmone, die bei uns bestrahlt wurde, mußte inzidiert werden. Andere Untersucher haben den Eindruck einer schnelleren Reifung und nach Inzision schnelleren Heilung durch Kurzwellen. Von anderen nicht entzündlichen Erkrankungen wird noch über Versuche der Behandlung von Apoplexie, Tabes berichtet, allerdings kann wegen der geringen Erfahrungen hier nichts gesagt werden. Bei einigen Fällen von Gangrän berichtet Raab über heilungsfördernde Wirkung. Es handelt sich dabei um eine spastische Gangrän der Zehen. Laqueur und Remzi und auch wir fanden in Fällen von arteriosklerotischer Gangrän die Kurzwellenbehandlung als wirkungslos.

Außer diesen begreiflichen Indikationen hat man noch weitere für die Kurzwellen eröffnen wollen, die einstweilen etwas phantastisch anmuten. So hat man an eine Kurzwellentherapie des Diabetes mellitus gedacht, da eine Beeinflußung des Pankreas im Sinne einer Belebung angeblich beobachtet wurde. Schliephake wies bei Tieren eine Senkung des Blutzuckers nach Bestrahlung des Pankreas nach. Allerdings sind therapeutische Nutzanwendungen noch nicht bekannt. Auch bei progressiver Paralyse hat man die Kurzwellenbehandlung angewendet. Schliephake will Besserung in einzelnen Fällen gesehen haben. Auch Kauders, Liebesny und Finali veröffentlichen ähnlichen Erfahrungen. Schliephake zieht allerdings keine Schlüsse, sondern will erst Nachprüfung an größerem Material abwarten, da spontane Remissionen dieses Leidens eine Besserung vortäuschen können.

Die Nebenerscheinungen nach Kurzwellenbestrahlung sind anscheinend schwächer, schneller vorübergehend als bei Diathermie. Nur bei Bestrahlung der Unterleibsorgane ist die Blutungsneigung und Beeinflußung des Zirkulationssystems etwas größer als bei Diathermie. Schliephake beschreibt nun auch allgemeine Wirkungen auf diejenigen, die täglich in der Nähe des Kurzwellensenders arbeiten. Auch Laqueur und Raab berichten Aehnliches. Es treten Beschwerden in Form von Müdigkeit, Abgespanntsein, Reizbarkeit und

schlechtem Schlaf ein. Die Erscheinungen verschwinden allerdings schon wenige Tage nach Aussetzen der Arbeit am Kurzwellensender und bleiben ohne Folgen. Es sind übrigens bereits Schutzvorrichtungen beschrieben worden. Man kann z. B. Messinggaze zur Abschirmung nehmen, oder die Schaltung von einem Schalthaus aus vornehmen.

Bei Zusammenfassung der Ergebnisse mit Kurzwellenbehandlung kann man wohl sagen, daß sich für die Therapie neue Wege eröffnet haben. Ihre Hauptindikation liegt wohl auf dem Gebiete der Entzündung jeder Art und Lokalisation; hier werden zweifellos günstige therapeutische Erfahrungen den Kurzwellen ein breites Arbeitsgebiet liefern. Wärmeapplikation und Diathermie sind auch Hilfsmittel gegen Entzündungen, jedoch handelt es sich in dem ersten Falle um Kontaktwärme; in dem letzteren wissen wir nicht, in welcher Form der Leitungsstrom fließt und wo seine Hauptenergie ausgelöst wird. Ob auch auf dem anderen angeführten Anwendungsbereich von einer Ueberlegenheit der Kurzwellen gesprochen werden kann, müssen weitere Erfahrungen lehren. Es wird notwendig sein, daß die Indikationen schärfer gestellt und abgegrenzt werden, auch im Hinblick auf die verschiedenen Wellenlängen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Curschmann für die Ueberlassung des Themas sowie für die freundliche Unterstützung bei der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Schliephake: Die medizinische Anwendung kurzer elektrischer Wellen. Jena, Verl. Gust. Fischer, 1932.

Kowarschik: Die elektrischen Kurzwellen und ihre Bedeutung für die Heilkunde. Wien. klin. Wchschr. 1931 Nr. 30.

Raab: Kurzwellen in der Medizin.

Schliephake: Die Ultrakurzwellentherapie. Med. Welt, 33 Nr. 20.

Schliephake: Tiefenstrahlung und Ultrakurzwellenapparate, Med. Welt, 33, Nr. 29.

Pätzold: Das Wellenband der selektiven Erwägung bei der Ultrakurzwellentherapie, Röntgenpraxis 1933, Heft 12.

Pflomm: Kurzwellenbestrahlung des Rattensarkoms. Münch. Med. Wchschr. 1930, Nr. 43.

Pflomm: Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Wirkungen ultrakurzer elektrischer Wellen auf Entzündungen. Klin. Chir. Bd. 166.

Schliephake: Kurze elektrische Wellen in Biologie und Medizin. Med. Klin. 32, 4 u. 5.

Schliephake und Weissenberg: Ueber Beeinflußung des Blutzuckerspiegels durch kurze elektrische Wellen. Med. Klin. 1932, Nr. 4 u. 5.

Kauders, Liebesny und Finali: Kurzwellenbestrahlung des Gehirns bei progressiver Paralyse. Wien. klin. Wchsch. 1932.

Schliephake: Tiefenwirkungen im Organismus durch kurze elektrische Wellen. Zeitschr. f. d. ges. exper. Med. 1929, Bd; 66:

Laqueur und Remsi: Klinische Erfahrungen mit der Kurzwellenbehandlung. Med. Welt 1933, Nr. 22.

Raab: Ueber Kurzwellentherapie, Kurzwellendiathermie und Langwellendiathermie. Münch. med. Wchschr. 1932, Bd. 36.

Raab: Erfahrungen mit Ultrakurzwellentherapie. Dtsch. Röntgengesellschaft, 1932, Bd. 24.

Nagell und Bergreen: Behandlung der Gonorrhoe mit Kurzwellen. Dtsch. med. Wchschr. 1932, Nr. 20.

Döderlein: Erfahrungen mit Kurzwellen in der Gynäkologie. Dtsch. med. Wchschr. 1932, Heft 32.

Reiter: Tumorzerstörung durch Ultrakurzwellen. Dtsch. med. Wchschr. 1933, Nr. 39.